

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013017094 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2000-188945/ 200017

XRPX Acc No: N00-140454

**Heat sink attachment structure for brushless motor includes switching unit which is pressed against heat sink by pressing unit**

Patent Assignee: CALSONIC CORP (NIRD )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000032729	A	20000128	JP 98194660	A	1998070	200017 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98194660 A 19980709

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

JP 2000032729 A 9 H02K-029/00

Abstract (Basic): JP 2000032729 A

NOVELTY - Switching units (31) switches current flow direction in coil (5) of stator (6) attached to a heat sink (40) for cooling. The driving circuit switches the current flow from the circuit board to the coil and rotates a shaft (3). The heat sink (40) is fixed to electric circuit board (30). The switching unit (31) is pressed against heat sink by pressing unit (50) DETAILED DESCRIPTION - Connecting terminal (31a) of switching unit are inserted into through hole of circuit board (30) with predetermined wiring patterns.

USE - For brushless motor.

ADVANTAGE - Since weight of heat sink is supported by electric circuit board, connecting terminal of switching unit need not bear the weight of heat sink. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the sectional view of brushless motor. (5) Coil; (6) Stator; (30) Electric circuit board; (31) Switching unit; (40) Heat sink; (50) Pressing unit.

Dwg.1/9

Title Terms: HEAT; SINK; ATTACH; STRUCTURE; BRUSH; MOTOR; SWITCH; UNIT; PRESS; HEAT; SINK; PRESS; UNIT

Derwent Class: V06; X11

International Patent Class (Main): H02K-029/00

File Segment: EPI

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-32729  
(P2000-32729A)

(43)公開日 平成12年1月28日(2000.1.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H02K 29/00

識別記号

F I  
H02K 29/00

テーマコード(参考)  
Z 5H019

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-194660

(22)出願日 平成10年7月9日(1998.7.9)

(71)出願人 000004765  
カルソニック株式会社  
東京都中野区南台5丁目24番15号  
(72)発明者 須永 英樹  
東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ  
ニック株式会社内  
(72)発明者 大平 滋規  
東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ  
ニック株式会社内  
(74)代理人 100083806  
弁理士 三好 秀和 (外8名)

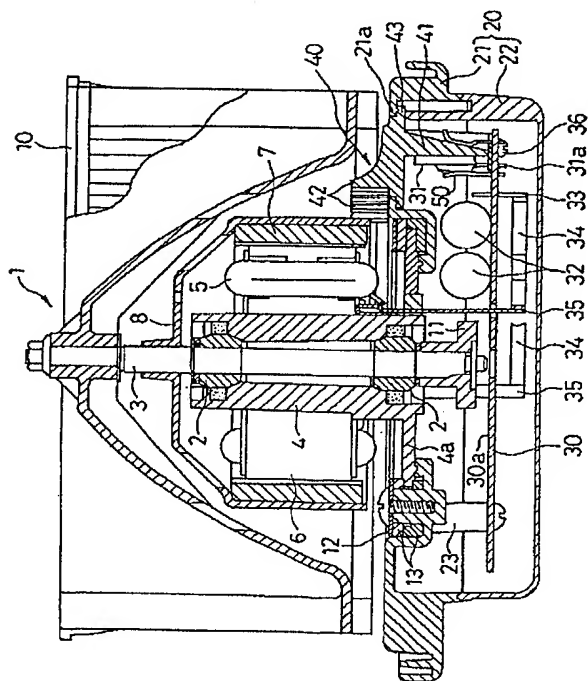
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ブラシレスモータ

(57)【要約】

【課題】 駆動回路の組立作業の作業効率を向上させることができるブラシレスモータを提供する。

【解決手段】 ステータ6のコイル5を流れる電流の電流方向を切り換える複数のスイッチング素子31が発熱冷却用のヒートシンク40に取り付けられ、所定の配線パターンを備えた電気回路基板30のスルーホールにスイッチング素子31の接続端子31aが挿入され固定されて、電気回路基板30に、前記コイル5を流れる電流の電流方向を切り換えてモータシャフト3を回転させる駆動回路が形成されているブラシレスモータ1において、電気回路基板30の所定位置に、ヒートシンク40と、スイッチング素子31をヒートシンク40に押し付ける押圧部品50とを固定する。その押圧部品50によってスイッチング素子31をヒートシンク40に圧接させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステータ(6)のコイル(5)を流れる電流の電流方向を切り換える複数のスイッチング素子(31)が発熱冷却用のヒートシンク(40)に取り付けられ、所定の配線パターンを備えた電気回路基板(30)のスルーホールに前記スイッチング素子(30)の接続端子(31a)が挿入され固定されて、前記電気回路基板(30)に、前記コイル(5)を流れる電流の電流方向を切り換えてモータシャフト(3)を回転させる駆動回路が形成されているブラシレスモータにおいて、前記電気回路基板(30)の所定位置に、ヒートシンク(40)と、前記スイッチング素子(31)をヒートシンク(40)に押し付ける押圧部品(50)とが固定され、該押圧部品(50)によってスイッチング素子(31)がヒートシンク(40)に圧接されていることを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項2】 請求項1記載のブラシレスモータであって、前記押圧部品(50)は、弾性を有する金属製で、前記電気回路基板(30)に固定された固定部材(53)と、該固定部材(53)から起立して前記スイッチング素子(31)に当接しスイッチング素子(31)を前記ヒートシンク(40)側に押圧する第1弾性片(51)と、前記固定部材(53)から起立してヒートシンク(40)に当接しヒートシンク(40)をスイッチング(31)素子側に押圧する第2弾性片(52)とを備え、第1及び第2の両弾性片(51, 52)によってスイッチング素子(31)とヒートシンク(40)とを挟み付けていることを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項3】 請求項2記載のブラシレスモータであって、前記固定部材(53)が、前記電気回路基板(30)とヒートシンク(40)とで挟み付けられ、ヒートシンク(40)を電気回路基板(30)に固定する締結部材(36)によってヒートシンク(40)と共に電気回路基板(30)に固定されていることを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項4】 請求項3記載のブラシレスモータであって、前記ヒートシンク(40)が導電性を有し、前記電気回路基板(30)における前記固定部材(53)又はヒートシンク(40)の少なくとも一方と当接する当接位置に、電気回路基板(30)に配設されたアース配線に接続されているランド(63)が形成され、該ランド(63)が、電気回路基板(30)に固定された前記押圧部品(50)及びヒートシンク(40)と電気的に導通していることを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項5】 請求項1〜4の何れかに記載のブラシレスモータであって、前記押圧部品(50)に位置決め突部(57)が形成され、該位置決め突部(57)が、前記電気回路基板(30)の所定位置に設けられた突部挿入孔(64)に挿入されていることを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項6】 請求項1〜5の何れかに記載のブラシレスモータであって、前記ヒートシンク(40)に位置決めピン(44)が突設され、該位置決めピン(44)が、電気回路基板(30)の所定位置に設けられたピン挿入孔(61)に挿入されていることを特徴とするブラシレスモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ブラシレスモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ブラシレスモータは、ステータのコイルを流れる電流の電流方向を切り換えてモータシャフトを回転させる駆動回路を備えており、この駆動回路は、一般的に、所定の配線パターンを備えた電気回路基板に、前記コイルを流れる電流の電流方向を切り換えるスイッチング素子等の電気回路部品が実装されて形成され、ブラシレスモータの回路保護ケース内に収納されている。

【0003】 図8は、従来のブラシレスモータの駆動回路の要部を示す断面図であり、図9は、図8に示すものの正面図である。このブラシレスモータは、三相2極巻線式のものであり、図8、図9に図示されているように、3本の接続端子a1を有する6個のスイッチング素子aが、その発熱を放熱する放熱フィンb1を備えたアルミ製のヒートシンクbにビス固定されて、電気回路基板cに実装されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このブラシレスモータの駆動回路を組み立てるには、ヒートシンクbに6個のスイッチング素子aをビス固定した後、各スイッチング素子aの接続端子a1を電気回路基板cのスルーホールに挿入して、スイッチング素子aを電気回路基板cにマウントし、スイッチング素子aの接続端子a1を電気回路基板cにハンダ固定して、電気回路基板cに駆動回路を形成し、この駆動回路を回路保護ケース内に収納すると共に、ヒートシンクbを回路保護ケースに取り付けている。

【0005】 このため、従来のブラシレスモータでは、回路保護ケースにヒートシンクbを取り付けるまでスイッチング素子aの接続端子a1でヒートシンクbの重量を支える必要があり、スイッチング素子aの接続端子a1を実装時に折り曲げて該接続端子a1の耐屈曲性能を向上させるフォーミング加工が各スイッチング素子aの接続端子a1に施されている。従って、従来のブラシレスモータでは、駆動回路の組立に際して、スイッチング素子aの接続端子a1に前記フォーミング加工が必要である。

【0006】 しかも、従来のブラシレスモータでは、ヒートシンクbにスイッチング素子aをビス固定しているため、ヒートシンクbに6個のスイッチング素子aを個

別に取り付けざるを得ない。

【0007】加えて、従来のブラシレスモータでは、ヒートシンクbにスイッチング素子aをビス固定する際に各スイッチング素子a間で多少の取付誤差が生じるため、ヒートシンクbに固定された6個のスイッチング素子aを、自動機で電気回路基板cにマウントすることができず、人手によって電気回路基板cにマウントしている。よって、従来のブラシレスモータには、駆動回路の組立作業に手間がかかり、該組立作業の作業効率が悪い、という問題点がある。

【0008】そこで、本発明では、駆動回路の組立作業の作業効率を向上させることができるブラシレスモータを提供することを課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための手段として、請求項1の発明では、ステータのコイルを流れる電流の電流方向を切り換える複数のスイッチング素子が発熱冷却用のヒートシンクに取り付けられ、所定の配線パターンを備えた電気回路基板のスルーホールに前記スイッチング素子の接続端子が挿入され固定されて、前記電気回路基板に、前記コイルを流れる電流の電流方向を切り換えてモータシャフトを回転させる駆動回路が形成されているブラシレスモータにおいて、前記電気回路基板の所定位置に、ヒートシンクと、前記スイッチング素子をヒートシンクに押し付ける押圧部品とが固定され、該押圧部品によってスイッチング素子がヒートシンクに圧接されている、という構成を採用している。

【0010】このため、請求項1の発明では、電気回路基板のスルーホールにスイッチング素子の接続端子を挿入して、電気回路基板に複数のスイッチング素子を個別にマウントした後に、電気回路基板の所定位置にヒートシンクと押圧部品とを固定して、その押圧部品でスイッチング素子をヒートシンクに圧接させ、スイッチング素子の接続端子を電気回路基板に固定して、電気回路基板に駆動回路を形成することができる。

【0011】しかも、請求項1の発明では、ヒートシンクが電気回路基板に固定されているので、ヒートシンクの重量は電気回路基板によって支えられ、従って、スイッチング素子の接続端子でヒートシンクの重量を支える必要が無く、スイッチング素子の接続端子を実装時に折り曲げて該接続端子の耐屈曲性能を向上させるフォーミング加工が不要である。

【0012】また、請求項1の発明では、押圧部品によってスイッチング素子がヒートシンクに圧接されているので、複数のスイッチング素子を押圧部品によってヒートシンクに一気に取り付けることが可能である。

【0013】請求項2の発明は、請求項1記載のブラシレスモータであって、前記押圧部品は、弾性を有する金属製で、前記電気回路基板に固定された固定部材と、該固定部材から起立して前記スイッチング素子に当接し

スイッチング素子を前記ヒートシンク側に押圧する第1弾性片と、前記固定部材から起立してヒートシンクに当接しヒートシンクをスイッチング素子側に押圧する第2弾性片とを備え、第1及び第2の両弾性片によってスイッチング素子とヒートシンクとを挟み付けていることを特徴とするものである。

【0014】このため、請求項2の発明では、電気回路基板にマウントしたスイッチング素子と、電気回路基板上に載置したヒートシンクとを押圧部品の第1及び第2の両弾性片で挟み付けて、ヒートシンクにスイッチング素子を確実に圧接させた状態で、ヒートシンクとスイッチング素子の接続端子とを電気回路基板に固定することができる。

【0015】請求項3の発明は、請求項2記載のブラシレスモータであって、前記固定部材が、前記電気回路基板とヒートシンクとで挟み付けられ、ヒートシンクを電気回路基板に固定する締結部材によってヒートシンクと共に電気回路基板に固定されていることを特徴とするものである。

【0016】このため、請求項3の発明では、電気回路基板へのヒートシンクの固定と、電気回路基板への押圧部品の固定部材の固定とを、同一の締結部材によって一気完了させることができる。

【0017】請求項4の発明は、請求項3記載のブラシレスモータであって、前記ヒートシンクが導電性を有し、前記電気回路基板における前記固定部材又はヒートシンクの少なくとも一方と当接する当接位置に、電気回路基板に配設されたアース配線に接続されているランドが形成され、該ランドが、電気回路基板に固定された前記押圧部品及びヒートシンクと電気的に導通していることを特徴とするものである。

【0018】このため、請求項4の発明では、押圧部品又はヒートシンクの少なくとも一方に帯電した静電気は、電気回路基板のランドからアース配線に流れてアースされる。

【0019】しかも、請求項4の発明では、電気回路基板における固定部材又はヒートシンクの少なくとも一方と当接する当接位置にランドが形成されているので、押圧部品の固定部材とヒートシンクとの締結部材による電気回路基板への固定と、押圧部品及びヒートシンクとランドとの電気的な接続とを同時に行って、押圧部品及びヒートシンクをアース配線に接続することができる。

【0020】請求項5の発明は、請求項1～4の何れかに記載のブラシレスモータであって、前記押圧部品に位置決め突部が形成され、該位置決め突部が、前記電気回路基板の所定位置に設けられた突部挿入孔に挿入されていることを特徴とするものである。

【0021】このため、請求項5の発明では、押圧部品の位置決め突部を電気回路基板の突部挿入孔に挿入することにより、押圧部品の電気回路基板の所定位置に配置

して固定することができる。

【0022】請求項6の発明は、請求項1～5の何れかに記載のブラシレスモータであって、前記ヒートシンクに位置決めピンが突設され、該位置決めピンが、電気回路基板の所定位置に設けられたピン挿入孔に挿入されていることを特徴とするものである。

【0023】このため、請求項6の発明では、ヒートシンクの位置決めピンを電気回路基板のピン挿入孔に挿入することにより、ヒートシンクを電気回路基板の所定位置に配置して固定することができる。

【0024】

【発明の効果】請求項1の発明では、電気回路基板のスルーホールにスイッチング素子の接続端子を挿入して、電気回路基板にスイッチング素子を個別にマウントした後、電気回路基板の所定位置にヒートシンクと押圧部品とを固定して、その押圧部品でスイッチング素子をヒートシンクに圧接させ、スイッチング素子の接続端子を電気回路基板に固定して、電気回路基板に駆動回路を形成することができるので、スイッチング素子の電気回路基板へのマウントを自動機によって行うことができ、従って、スイッチング素子の電気回路基板へのマウントを人手に頼らざるを得ない図8、図9図示の従来品と比べて、駆動回路の組立作業の作業効率を向上させることができる。

【0025】しかも、請求項1の発明では、ヒートシンクの重量が電気回路基板によって支えられているので、スイッチング素子の接続端子でヒートシンクの重量を支える必要が無く、スイッチング素子の接続端子を実装時に折り曲げて該接続端子の耐屈曲性能を向上させるフォーミング加工が不要で、このフォーミング加工が不要ある点でも、該フォーミング加工が必要な図8、図9図示の従来品と比べて、駆動回路の組立作業の作業効率を向上させることができる。

【0026】加えて、請求項1の発明では、押圧部品によってスイッチング素子がヒートシンクに圧接されているので、複数のスイッチング素子を押圧部品によってヒートシンクに一気に取り付けることが可能であり、この点でも、複数のスイッチング素子をヒートシンクに個別に取り付けざるを得ない図8、図9図示の従来品と比べて、駆動回路の組立作業の作業効率を向上させることができる。

【0027】請求項2の発明では、電気回路基板にマウントしたスイッチング素子と、電気回路基板上に載置したヒートシンクとを押圧部品の第1及び第2の両弾性片で挟み付けて、ヒートシンクにスイッチング素子を確実に圧接させた状態で、ヒートシンクとスイッチング素子の接続端子とを電気回路基板に固定することができるので、押圧部品によるスイッチング素子のヒートシンクへの圧接を確実に行うことができる。

【0028】請求項3の発明では、電気回路基板へのヒ

ートシンクの固定と、電気回路基板への押圧部品の固定部材の固定とを、同一の締結部材によって一気に完了させることができるので、ヒートシンク及び押圧部品の電気回路基板への固定作業の作業効率が向上する。

【0029】請求項4の発明では、押圧部品又はヒートシンクの少なくとも一方に帯電した静電気は電気回路基板のランドからアース配線に流れてアースされるので、前記静電気からスイッチング素子を保護することができる。

【0030】しかも、請求項4の発明では、押圧部品の固定部材とヒートシンクとの締結部材による電気回路基板への固定と、押圧部品及びヒートシンクとランドとの電気的な接続とを同時に行って、押圧部品及びヒートシンクをアース配線に接続することができるので、押圧部品及びヒートシンクとアース配線との接続作業の作業効率が向上する。

【0031】請求項5の発明では、押圧部品の位置決め突部を電気回路基板の突部挿入孔に挿入することにより、押圧部品を電気回路基板の所定位置に配置して固定することができるので、電気回路基板の所定位置への押圧部品の配置と、電気回路基板の所定位置での押圧部品の固定とが容易になる。

【0032】請求項6の発明では、ヒートシンクの位置決めピンを電気回路基板のピン挿入孔に挿入することにより、ヒートシンクを電気回路基板の所定位置に配置して固定することができるので、電気回路基板の所定位置へのヒートシンクの配置と、電気回路基板の所定位置でのヒートシンクの固定とが容易になる。

【0033】

【発明の実施の形態】図1は、請求項1～6記載の各発明を併せて実施した実施の形態の一例を示す破断断面図である。このブラシレスモータ1は、車両空調装置のブロアファンモータとして使用されるものであって、三相2極巻線式のものであり、軸受部2を介してモータシャフト3を回転自在に支持するハウジング4に、コイル5を備えたステータ6が設けられ、このステータ6に近接して配置されたフェライト磁石7がヨーク8を介してモータシャフト3に固定されている。

【0034】モータシャフト3の先端部には、送風用のシロッコファン10が取り付けられ、モータシャフト3の後端部には、フェライト磁石7の回転位置を示すセンサ磁石11が取り付けられている。ハウジング4のモータシャフト3後端側の端部に設けられたフランジ部4aには、リング状の取付金具12及び防振ゴム13を介在させて合成樹脂製の回路保護ケース20が取り付けられている。

【0035】この回路保護ケース20は、モータシャフト3先端側に位置するアッパーケース21と、モータシャフト3後端側に位置するロアケース22とからなり、回路保護ケース20内には、ステータ6のコイル5を流

れる電流の電流方向を切り換えてモータシャフト3を回転させる駆動回路が収納されている。

【0036】この駆動回路は、所定の配線パターンを備えた電気回路基板30に、ステータ6のコイル5を流れる電流の電流方向を切り換えるスイッチング素子31や、電解コンデンサ32等の電気回路部品が実装されて形成されている。電気回路基板30は、前記電気回路部品が実装されている部品面30aを図中上方へ向けて、アッパーケース21の頂壁21aに垂設されたボス部23にビス固定され、モータシャフト3に対して直交配置されている。

【0037】電気回路基板30の部品面30aには、電気回路基板30を貫通する金属製のジョイントバー33が実装されている。このジョイントバー33は、前記駆動回路と電気的に接続されていると共に、金属製のバスバー34及びターミナルピン35を介してステータ6のコイル5とも電気的に接続されている。

【0038】また、電気回路基板30の部品面30aには、スイッチング素子31をヒートシンク40に押し付ける金属製の押圧部品50と、この押圧部品50によってスイッチング素子31が圧接されているアルミ製のヒートシンク40とが、締結部材であるビス36によって固定されている。

【0039】ヒートシンク40は、スイッチング素子31が圧接されている脚部41と、スイッチング素子31の発熱を放熱する放熱フィン42を備えた放熱部43とからなり、脚部41が電気回路基板30にビス固定され、脚部41に支持された放熱部43が放熱フィン42を回路保護ケース20外に露出させてアッパーケース21の頂壁21aに取り付けられている。

【0040】ヒートシンク40の脚部41は、スイッチング素子31が圧接される圧接部位の断面形状が、ヒートシンク40の放熱部43側から脚部42の底面側へ向かって徐々に先細のくさび状の断面形状とされている。

【0041】なお、このブラシレスモータ1では、MOS型電界効果トランジスタをスイッチング素子31として使用しており、このスイッチング素子31は、3本の接続端子31aを備え、この接続端子31aが電気回路基板30のスルーホールに挿入されてハンダ固定されている。

【0042】図2は、図1に示すものの駆動回路の要部を示す正面図であり、図3は、図2に示すもののX-X線断面図である。図2に示すように、このブラシレスモータ1では、スイッチング素子31を6個使用して、ステータ6のコイル5を流れる電流の電流方向を適宜切り換えており、6個のスイッチング素子31が一列に配置されて電気回路基板30に実装され、ヒートシンク40の脚部41がスイッチング素子31に沿って配設されている。

【0043】なお、図2において、符号51は、押圧部

品50の第1弾性片を示し、符号53は、押圧部品50の固定部材を示し、符号57は、押圧部品50の位置決め突部を示している。押圧部品50に関しては追って詳述する。

【0044】図2、図3に示すように、ヒートシンク40は、その脚部41におけるスイッチング素子31に沿った方向の両端部の底面に、位置決めピン44が突設されていると共に、ビス36用のネジ孔45が形成されている。

【0045】押圧部品50の固定部材53には、ヒートシンク40の位置決めピン44を挿通させるピン孔54が形成されていると共に、そのピン孔54にヒートシンク40の位置決めピン44を挿入させた状態でヒートシンク40のネジ孔45と一致する位置に、ビス36用のビス孔55も形成されている。

【0046】電気回路基板30には、ヒートシンク40の位置決めピン44を挿入させるピン挿入孔61が形成されている。また、電気回路基板30には、そのピン挿入孔61にヒートシンク40の位置決めピン44を挿入させた状態でヒートシンク40のネジ孔45と一致する位置に、ビス36用のビス挿入孔62を備えたランド63も形成されている。このランド63は、電気回路基板30に設けられたアース配線に接続されており、このアース配線によって、電気回路基板30に設けられたGND（グラウンド）と電気的に接続されている。

【0047】押圧部品50の固定部材53は、そのピン孔54を電気回路基板30のピン挿入孔61に一致させ、ビス孔55を電気回路基板30のビス挿入孔62に一致させて、電気回路基板30の部品面30a上に配設され、電気回路基板30のランド63に当接している。

【0048】ヒートシンク40は、押圧部品50のピン孔54及び電気回路基板30のピン挿入孔61に位置決めピン44を挿入させ、押圧部品50のビス孔55及び電気回路基板30のビス挿入孔62にネジ孔45を一致させて、押圧部品50の固定部材53上に配設されている。

【0049】そして、ヒートシンク40は、部品面30aとは反対側の電気回路基板30のハンダ面30b側から電気回路基板30のビス挿入孔62及び押圧部品50のビス孔55を貫通してネジ孔45に至るビス36によって、電気回路基板30にビス固定されている。

【0050】押圧部品50は、その固定部材53が、ヒートシンク40と電気回路基板30とで挟み付けられ、ビス36によりヒートシンク40と共に電気回路基板30に固定されて、電気回路基板30のランド63に当接させられ、ヒートシンク40と共にランド63を介して電気回路基板30のアース配線に電気的に接続されている。

【0051】図4は、図1中の押圧部品を示す平面図であり、図5は、図4に示すものの背面図であり、図6

は、図5に示すもののY-Y線断面図である。図1～図6に示すように、押圧部品50は、弾性を有する金属製で、電気回路基板30の部品面30a上に配置されて電気回路基板30に固定される薄板状の固定部材53を備えている。この固定部材53には、電気回路基板30にマウントされたスイッチング素子31を挿通させる素子挿通孔56が固定部材53の長手方向へ沿って所定の間隔で6箇所に形成されている。

【0052】各素子挿通孔56を挟んだ固定部材53の一端からは、スイッチング素子31に当接しスイッチング素子31をヒートシンク40側に押圧する第1弾性片51がそれぞれ起立している。各素子挿通孔56を挟んだ固定部材53の他端からは、ヒートシンク40の脚部41に当接し該脚部41をスイッチング素子31側に押圧する第2弾性片52がそれぞれ起立している。そして、第1及び第2の両弾性片51、52は、各素子挿通孔56を挟んで互いに対向配置されている。

【0053】第1弾性片51は、押圧部品50の固定部材53から起立する起立部分51aと、この起立部分51aの先端から固定部材53の内側上方へ向かって伸び下側凸に湾曲する押圧部分51bとから成っている。

【0054】第2弾性片52は、押圧部品50の固定部材53から起立する起立部分52aと、この起立部分52aの先端から固定部材53の内側上方へ向かって伸び下側凸に湾曲する押圧部分52bと、この押圧部分52bの先端から固定部材53の外側上方へ向かって突出する返し部分52cとから成っている。

【0055】固定部材53の長手方向の両端部には、ビス36用のビス孔55と、ヒートシンク40の位置決めピン44を挿通させるピン孔54とがそれぞれ形成されている。固定部材53の中央部分には、その幅方向両端に、第1及び第2の両弾性片51、52とは反対方向へ突出する4本の位置決め突部57が2本ずつ互いに対向配置されて形成されている。

【0056】なお、電気回路基板30には、位置決め突部57用の突部挿入孔64（図7参照）が形成されている。そして、この突部挿入孔64の形成位置は、この突部挿入孔64に押圧部品50の位置決め突部57を挿入したときに、押圧部品50の各素子挿通孔56が、電気回路基板30にマウントされたスイッチング素子31を適切に挿通させ、押圧部品50のピン孔54が電気回路基板30のピン挿入孔61に一致し、押圧部品50のビス孔55が電気回路基板30のビス挿入孔62に一致する所定の位置に設定されている。

【0057】図7は、スイッチング素子のヒートシンクへの取付を示す説明図であって、(a)はヒートシンクへの取付前を示し、(b)はヒートシンクへの取付後を示している。スイッチング素子31をヒートシンク40に圧接させて取り付けるには、まず、電気回路基板30の部品面30a側からスイッチング素子31の接続端子

31aを電気回路基板30のスルーホールに挿入して、スイッチング素子31を電気回路基板30にマウントする。

【0058】次に、押圧部品50の素子挿通孔56にスイッチング素子31を挿通させ、電気回路基板30の突部挿入孔64に押圧部品50の位置決め突部57を挿入して、電気回路基板30の部品面30a上の所定位置に押圧部品50を載置する。

【0059】このとき、押圧部品50は、そのピン孔54が電気回路基板30のピン挿入孔61に一致し、ビス孔55が電気回路基板30のビス挿入孔62に一致している。そして、このとき、押圧部品50の第1弾性片51は、スイッチング素子31に当接して、初期位置から固定部材53の外側方向へ変位し、その変位に起因する弾力によってスイッチング素子31を固定部材53の内側方向へ押圧する。

【0060】この後、スイッチング素子31と押圧部品50の第2弾性片52との間にヒートシンク40の脚部41を挿入し、その脚部41の底面に突設されている位置決めピン44を、押圧部品50のピン孔54及び電気回路基板30のピン挿入孔61に挿入して、ヒートシンク40を押圧部品50の固定部材53上の所定位置に載置する。

【0061】ところで、押圧部品50の第2弾性片52には、その先端に、固定部材53の外側上方へ向かって突出する返し部分52cが形成されている。しかも、ヒートシンク40の脚部42は、スイッチング素子31が圧接される圧接部位の断面形状が、ヒートシンク40の放熱部43側から脚部42の底面側へ向かって徐々に先細のくさび状の断面形状とされている。このため、ブラシレスモータ1では、スイッチング素子31と押圧部品50の第2弾性片52との間へのヒートシンク40の脚部41の挿入を容易に行うことができる。

【0062】ヒートシンク40の位置決めピン44を押圧部品50のピン孔54及び電気回路基板30のピン挿入孔61に挿入して、ヒートシンク40を押圧部品50の固定部材53上の所定位置に載置すると、ヒートシンク40は、そのネジ孔45が押圧部品50のビス孔55及び電気回路基板30のビス挿入孔62と一致している。

【0063】そして、押圧部品50の第2弾性片52は、ヒートシンク40の脚部41に当接して、初期位置から固定部材53の外側方向へ変位し、その変位に起因する弾力によってヒートシンク40の脚部41を固定部材53の内側方向へ押圧し、押圧部品50の第1弾性片51との協働でスイッチング素子31をヒートシンク40の脚部41に確実に圧接させる。

【0064】最後に、電気回路基板30のハンダ面30b側からビス36を電気回路基板30のビス挿入孔及び押圧部品50のビス孔56に挿入して、ヒートシンク4



0を電気回路基板30にビス固定し、押圧部品50の固定部材53を電気回路基板30に共締め固定して、ヒートシンク40及び押圧部品50を電気回路基板30に固定し、スイッチング素子31の接続端子31aを電気回路基板30にハンダ固定する。

【0065】ところで、図8、図9に示す従来品では、6個のスイッチング素子aをヒートシンクbにビス止めた後に、6個のスイッチング素子aを電気回路基板cにマウントしているため、ヒートシンクbに装着された各スイッチング素子a間に取付誤差が生じ、電気回路基板cへのスイッチング素子aのマウントに自動機を使用することができず、該マウントを人手に頼っていた。

【0066】これに対し、ブラシレスモータ1では、6個のスイッチング素子31を電気回路基板30に個別にマウントした後に、電気回路基板30の所定位置にヒートシンク40と押圧部品50とを固定し、その押圧部品50でスイッチング素子31をヒートシンク40に圧接させてスイッチング素子31をヒートシンク40に取り付け、スイッチング素子31の接続端子31aを電気回路基板30に固定して、電気回路基板30に駆動回路を形成することができる。

【0067】従って、ブラシレスモータ1では、電気回路基板30へのスイッチング素子31のマウントに自動機を使用することができ、該マウントを人手に頼らざるを得ない図8、図9図示の従来品と比べて、駆動回路の組立作業の作業効率を向上させることができる。

【0068】また、図8、図9図示の従来品では、回路保護ケースにヒートシンクbを取り付けるまでヒートシンクbの重量をスイッチング素子aの接続端子a1で支えるため、スイッチング素子aの接続端子a1を折り曲げて接続端子a1の耐屈曲性能を向上させるフォーミング加工が各スイッチング素子aの接続端子a1に対して必要である。

【0069】これに対し、ブラシレスモータ1では、ヒートシンク40を電気回路基板30に固定してヒートシンク40の重量を電気回路基板30で支えているので、ヒートシンク40の重量をスイッチング素子31の接続端子31aで支える必要が無く、各スイッチング素子31の接続端子31aに対する前記フォーミング加工が不要である。従って、ブラシレスモータ1では、前記フォーミング加工が不要である点でも、図8、図9図示の従来品と比べて駆動回路の組立作業の作業効率を向上させることができる。

【0070】更に、図8、図9図示の従来品では、6個のスイッチング素子aをヒートシンクbに個別にビス止めすることによってヒートシンクbへのスイッチング素子aの取付を行っている。これに対し、ブラシレスモータ1では、ヒートシンク40への6個のスイッチング素子31の取付を押圧部品50によって一気に行うことができ、この点でも、図8、図9図示の従来品と比べて駆

動回路の組立作業の作業効率を向上させることができる。

【0071】ところで、押圧部品50は、スイッチング素子31に当接してスイッチング素子31をヒートシンク40側に押圧する第1弾性片51と、ヒートシンク40に当接してヒートシンク40をスイッチング素子31側に押圧する第2弾性片52とを備え、第1及び第2の両弾性片51、52によってスイッチング素子31とヒートシンク40とを挟み付けている。

【0072】このため、ブラシレスモータ1では、電気回路基板30にマウントしたスイッチング素子31とヒートシンク40とを押圧部品50の第1及び第2の両弾性片51、52で挟み付けて、ヒートシンク40にスイッチング素子31を確実に圧接させた状態で、ヒートシンク40とスイッチング素子31とを電気回路基板30に固定することができ、従って、押圧部品50によるスイッチング素子31のヒートシンク40への圧接を確実に行うことができる。

【0073】また、ブラシレスモータ1では、ヒートシンク40と電気回路基板30とで押圧部品50の固定部材53を挟み付け、ヒートシンク40を電気回路基板30に固定するビス36によって押圧部品50の固定部材53を電気回路基板30に共締め固定しているため、ヒートシンク40及び押圧部品50の電気回路基板30への固定を同一のビス36によって一気に完了させることができ、ヒートシンク40及び押圧部品50の電気回路基板30への固定作業の作業効率を向上する。

【0074】また、ブラシレスモータ1では、図3に示すように、ビス36用のビス挿入孔62を備えたランド63が電気回路基板30に形成され、そのランド63が、電気回路基板30のアース配線に接続されていると共に、金属製の押圧部品50及びヒートシンク40と電氣的に導通しているため、押圧部品50又はヒートシンク40の一方に帯電した静電気がランド63からアース配線に流れてアースされ、前記静電気がスイッチング素子31を保護することができる。

【0075】しかも、ブラシレスモータ1では、押圧部品50の固定部材53とヒートシンク40とのビス36による電気回路基板30への固定と、押圧部品50及びヒートシンク40とランド63との電氣的な接続とを同時に行って、押圧部品50及びヒートシンク40を電気回路基板30のアース配線に接続することができるので、押圧部品50及びヒートシンク40とアース配線との接続作業の作業効率を向上する。

【0076】また、ブラシレスモータ1では、図7に示すように、押圧部品50の位置決め突部57を電気回路基板30の突部挿入孔64に挿入することにより、押圧部品50を電気回路基板30の所定位置に配置して固定することができるので、電気回路基板30の所定位置への押圧部品50の配置と、電気回路基板30の所定位置



での押圧部品50の固定とが容易になる。

【0077】更に、ブラシレスモータ1では、ヒートシンク40の位置決めピン44を押圧部品50のピン孔54及び電気回路基板30のピン挿入孔61に挿入することにより、ヒートシンク40を押圧部品50及び電気回路基板30の所定位置に配置して固定することができるので、押圧部品50及び電気回路基板30の所定位置へのヒートシンク40の配置と、押圧部品50及び電気回路基板30の所定位置でのヒートシンク40の固定とが容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1～6記載の各発明を併せて実施した実施の形態の一例を示す破断断面図である。

【図2】図1に示すものの駆動回路の要部を示す正面図である。

【図3】図2に示すもののX-X線断面図である。

【図4】図1中の押圧部品を示す平面図である。

【図5】図4に示すものの背面図である。

【図6】図5に示すもののY-Y線断面図である。

【図7】スイッチング素子のヒートシンクへの取付を示す説明図であって、(a)はヒートシンクへの取付前を示し、(b)はヒートシンクへの取付後を示している。

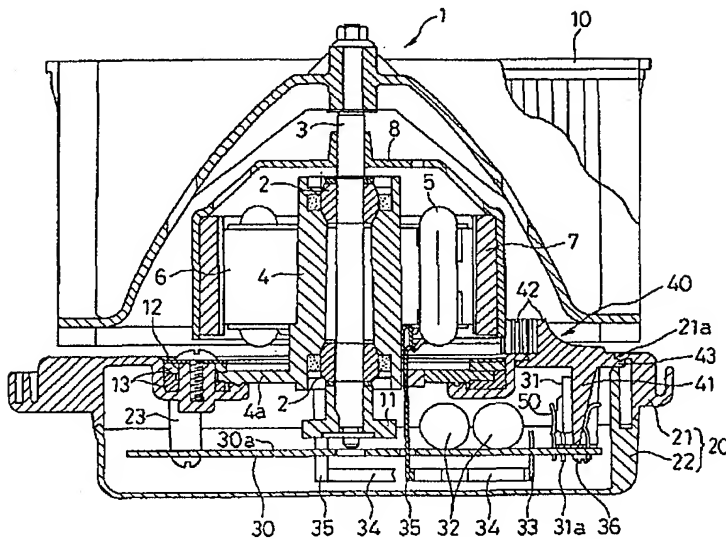
【図8】従来品の駆動回路の要部を示す断面図である。

【図9】図8に示すものの正面図である。

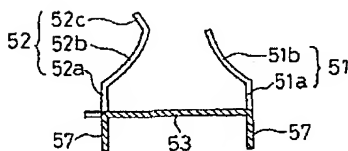
【符号の説明】

- 1 ブラシレスモータ
- 3 モータシャフト
- 5 コイル
- 6 ステータ
- 30 電気回路基板
- 31 スwitchング素子
- 31a 接続端子
- 36 ビス(締結部材)
- 40 ヒートシンク
- 44 位置決めピン
- 50 押圧部品
- 51 第1弾性片
- 52 第2弾性片
- 53 固定部材
- 57 位置決め突部
- 61 ピン挿入孔
- 63 ランド
- 64 突部挿入孔

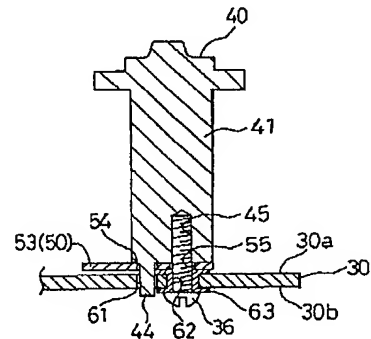
【図1】



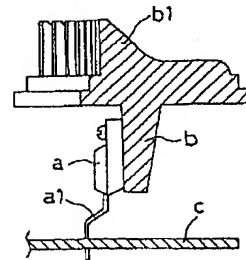
【図6】



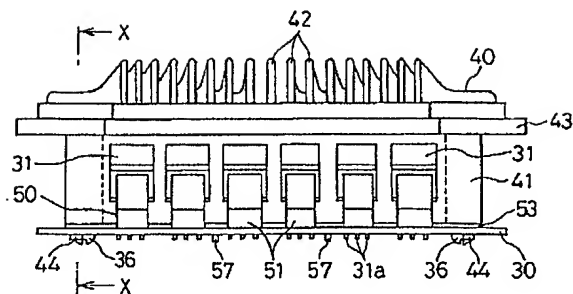
【図3】



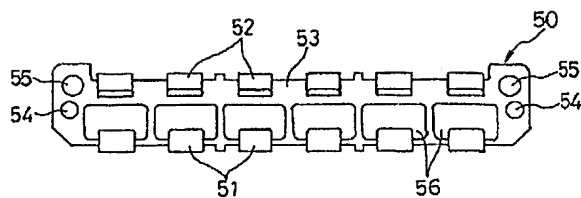
【図8】



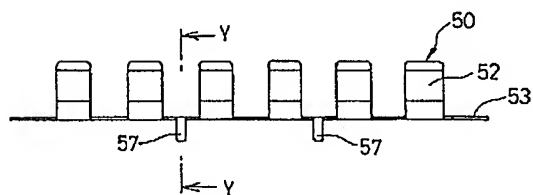
【図2】



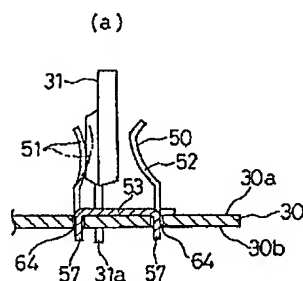
【図4】



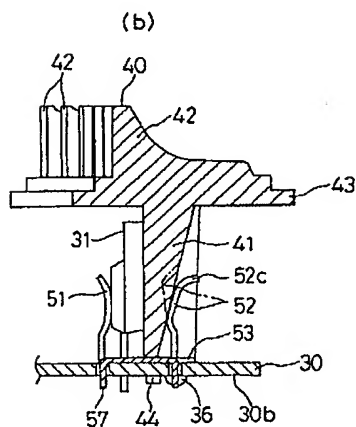
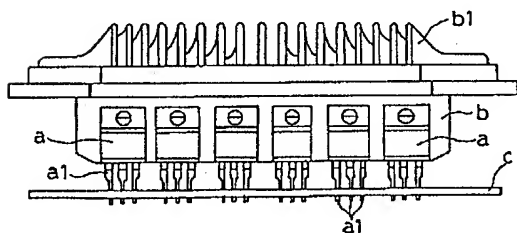
【図5】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 佐野 成人  
東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ  
ニック株式会社内

Fターム(参考) 5H019 AA00 AA10 BB01 BB05 BB19  
BB22 CC04 DD01 EE00 EE09  
FF00 FF01